



Lineare und nichtlineare Anreizsysteme

Ein Vergleich möglicher Konsequenzen

Mit 81 Abbildungen

Physica-Verlag Heidelberg

Ein Unternehmen des Springer-Verlags

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| I. Einleitung | 1 |
| 1. Problemstellung | 1 |
| 2. Das Grundmodell der ökonomischen Agency-Theorie | 2 |
| 2.1. Annahmen | 2 |
| 2.2. Implikationen..... | 5 |
| 2.3. Das Optimierungskalkül | 7 |
| 3. Konkretisierung der Problemstellung für die weiteren Darstellungen..... | 9 |
| 3.1. Grundannahmen | 9 |
| 3.2. Indifferenzkurvensystem und Basis-Indifferenz-Kurve des Entscheidungsträgers | 10 |
| 3.3. Die betrachteten Belohnungsfunktionen | 12 |
| 4. Praktische Bedeutung der Modellanalyse | 15 |
| | |
| II. Analyse (linearer) Belohnungsfunktionen des Typs BF1 | 19 |
| 1. Problemstellung | 19 |
| 2. Ein Projekttyp..... | 19 |
| 2.1. Das Optimum bei Risikoneutralität des Entscheidungsträgers | 19 |
| 2.1.1. Das Aktivitätsniveau in Abhängigkeit von den Parametern f und F | 19 |
| 2.1.2. Charakteristik des Optimums | 22 |
| 2.1.3. Exkurs: Die optimale (f,F) -Konstellation, wenn der Entscheidungsträger bis zu einem bestimmten Aktivitätsniveau Arbeitsfreude empfindet..... | 23 |
| 2.1.4. Praktische Beispiele für Belohnungsfunktionen mit einem Prämienatz von 1..... | 24 |
| 2.2. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers und konstanter Erfolgsvarianz..... | 26 |
| 2.2.1. Zur Entscheidungssituation..... | 26 |
| 2.2.2. Analyse des Sicherheitsäquivalents der Belohnung | 26 |
| 2.2.3. Das Aktivitätsniveau in Abhängigkeit von den Parametern f und F | 27 |
| 2.2.3.1. Die Reaktion des Entscheidungsträgers auf alternative (f,F) -Konstellationen | 27 |
| 2.2.3.2. Die funktionale Beziehung zwischen dem Prämienatz und dem zu induzieren- den Aktivitätsniveau | 28 |

| | |
|---|---|
| 2.2.4. Charakteristik des Optimums | 2 |
| 2.3. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers und linear steigender Erfolgsvarianz..... | 3 |
| 2.3.1. Zur Entscheidungssituation: Der Wiederholungsfall..... | 3 |
| 2.3.2. Analyse des Sicherheitsäquivalents der Belohnung | 3 |
| 2.3.3. Das Aktivitätsniveau in Abhängigkeit von den Parametern f und F | 3 |
| 2.3.3.1. Die Reaktion des Entscheidungsträgers auf alternative (f,F) -Konstellationen..... | 3 |
| 2.3.3.2. Zur Höhe des Prämiensatzes, mit dem ein Aktivitätsniveau gegebenenfalls in- duziert werden kann | 3 |
| 2.3.3.3. Die Obergrenze für induzierbare Aktivitätsniveaus | 4 |
| 2.3.4. Charakteristik des Optimums | 4 |
| 2.4. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers und beliebig verlauf- ender Erfolgsvarianz | 4 |
| 2.4.1. Zur Entscheidungssituation..... | 4 |
| 2.4.2. Analyse des Sicherheitsäquivalents der Belohnung | 4 |
| 2.4.3. Das Aktivitätsniveau in Abhängigkeit von den Parametern f und F | 4 |
| 2.4.3.1. Die Reaktion des Entscheidungsträgers auf alternative (f,F) -Konstellationen..... | 4 |
| 2.4.3.2. Zur Höhe des Prämiensatzes, mit dem ein Aktivitätsniveau gegebenenfalls in- duziert werden kann | 4 |
| 2.4.3.3. Nicht induzierbare Aktivitätsniveaus..... | 5 |
| 2.4.3.4. Induzierbare Aktivitätsniveaus und die funktionale Beziehung zwischen dem zu induzierenden Aktivitätsniveau und dem Prämiensatz | 5 |
| 2.4.4. Charakteristik des Optimums | 5 |
| 2.4.4.1. Allgemeine Darstellung | 5 |
| 2.4.4.2. Konkretisierung | 5 |
| 3. Zwei Projekttypen..... | 5 |
| 3.1. Die betrachtete Entscheidungssituation..... | 5 |
| 3.2. Das Optimum bei Risikoneutralität des Entscheidungsträgers | 5 |
| 3.3. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers | 5 |
| 4. Zusammenfassung einiger Ergebnisse | 6 |

| | |
|--|-----------|
| III. Analyse von Belohnungsfunktionen des Typs BF2 (ohne Verlustbeteiligung) | 65 |
| 1. Problemstellung..... | 65 |
| 2. Ein Projekttyp..... | 66 |
| 2.1. Zum Einfluß des Ausschlusses der Verlustbeteiligung auf den Erwartungswert und die Varianz der Bemessungsgrundlage bei gegebenem Aktivitätsniveau | 66 |
| 2.2. Das Optimum bei Risikoneutralität des Entscheidungsträgers | 68 |
| 2.3. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers und konstanter Erfolgsvarianz..... | 70 |
| 2.3.1. Zur Entscheidungssituation..... | 70 |
| 2.3.2. Analyse des Sicherheitsäquivalents der Belohnung | 73 |
| 2.3.3. Das Aktivitätsniveau in Abhängigkeit von den Parametern f und F | 73 |
| 2.3.3.1. Die Reaktion des Entscheidungsträgers auf alternative (f, F) -Konstellationen..... | 73 |
| 2.3.3.2. Zur Höhe des Prämienatzes, mit dem ein Aktivitätsniveau gegebenenfalls induziert werden kann | 73 |
| 2.3.3.3. Nicht induzierbare Aktivitätsniveaus | 76 |
| 2.3.4. Zur Charakteristik des Optimums | 77 |
| 2.3.4.1. Ermittlung der optimalen Lösung..... | 77 |
| 2.3.4.2. Vergleich der optimalen Lösung mit derjenigen bei der Belohnungsfunktion BF1..... | 78 |
| 2.4. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers und variabler Erfolgsvarianz | 79 |
| 2.4.1. Zur Entscheidungssituation..... | 79 |
| 2.4.2. Zur Höhe des Prämienatzes, mit dem ein Aktivitätsniveau gegebenenfalls induziert werden kann | 79 |
| 2.4.3. Vergleich der optimalen Lösung mit derjenigen der Belohnungsfunktion BF1 | 80 |
| 2.5. Exkurs: Alleinige Beteiligung des Entscheidungsträgers am Verlust | 81 |
| 2.5.1. Zur Entscheidungssituation..... | 81 |
| 2.5.2. Das Optimum bei Risikoneutralität des Entscheidungsträgers..... | 82 |
| 2.5.3. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers..... | 84 |
| 2.5.3.1. Zur Höhe des Prämienatzes, mit dem ein Aktivitätsniveau induziert werden kann..... | 84 |
| 2.5.3.2. Charakteristik des Optimums..... | 87 |

| | |
|--|-----|
| 3. Zwei Projekttypen | 90 |
| 3.1. Zur Entscheidungssituation..... | 90 |
| 3.2. Zum Einfluß des Verzichts auf Verlustbeteiligung bei gegebenem Prämiensatz und Aktivitätsniveau..... | 90 |
| 3.2.1. Der Entscheidungsträger ist risikoneutral | 90 |
| 3.2.2. Der Entscheidungsträger ist risikoavers | 92 |
| 3.3. Das Optimum bei Risikoneutralität des Entscheidungsträgers | 93 |
| 3.3.1. Der Erwartungswert des Erfolges des Projekts 2 ist höher als der Erfolg des Projekts 1 | 93 |
| 3.3.2. Der Erfolg des Projekts 1 ist höher als der Erwartungswert des Erfolges des Projekts 2 | 94 |
| 3.3.2.1. Das Optimum bei der BIK_a | 94 |
| 3.3.2.2. Das Optimum bei der BIK_b | 95 |
| 3.3.2.3. Das Optimum bei der BIK_c | 97 |
| 3.4. Das Optimum bei Risikoaversion des Entscheidungsträgers | 98 |
| 3.4.1. Der Erfolg des Projekts 1 ist höher als der Erwartungswert des Erfolges des Projekts 2 | 98 |
| 3.4.2. Der Erwartungswert des Erfolges des Projekts 2 ist höher als der Erfolg des Projekts 1 | 98 |
| 3.4.2.1. Zur Charakteristik der Effizienzkurve | 98 |
| 3.4.2.2. Zum Optimum bei der Belohnungsfunktion BF1 | 99 |
| 3.4.2.3. Zum Optimum bei der Belohnungsfunktion BF2 | 100 |
| 3.4.2.4. Vergleich der Konsequenzen der Belohnungsfunktionen BF1 und BF2..... | 100 |
| 4. Zusammenfassung einiger Ergebnisse | 101 |
| Anhang zu Kapitel III | 103 |

IV. Analyse sprungfixer Belohnungsfunktionen des Typs BF3..... 107

| | |
|---|-----|
| 1. Problemstellung..... | 107 |
| 2. Nutzenfunktion des Entscheidungsträgers und Sicherheitsäquivalent $SÄ[B,n]$ | 108 |
| 3. Analyse des Sicherheitsäquivalents der Belohnung | 109 |
| 3.1. Die Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit, die Belohnung ZB zu erhalten, vom Aktivitätsniveau n | 109 |

2. Die Abhängigkeit des Sicherheitsäquivalents der Belohnung von der Wahrscheinlichkeit, die Belohnung ZB zu erhalten.....112

3. Die Abhängigkeit des Sicherheitsäquivalents der Belohnung von der Anzahl n der Realisationen114

1. Das Aktivitätsniveau n in Abhängigkeit von den Parametern ZB, SG und F.....114

5. Zur Ermittlung einer "guten" (ZB,SG,F)-Konstellation117

6. Vergleich der Belohnungsfunktionen BF1 und BF3121

5.1. Der Entscheidungsträger ist risikoneutral121

5.1.1. Allgemeine Charakteristik des Optimums121

5.1.2. Die optimale Belohnungsfunktion des Typs BF1122

5.1.3. Die optimale Belohnungsfunktion des Typs BF3122

5.2. Der Entscheidungsträger ist risikavers124

5.3. Vergleich der Belohnungsfunktionen BF1 und BF3 anhand von Beispielen126

7. Die Problematik der Belohnungsfunktion BF3 bei zwei Handlungsalternativen.....132

1. Der Einzelfall132

2. Der Wiederholungsfall134

1. Zusammenfassung einiger Ergebnisse135

Anhang zu Kapitel IV137

V. Analyse anreizkompatibler Belohnungsfunktionen138

1. Problemstellung138

2. Die beträchtliche Entscheidungssituation138

3. Die Grundbedingung der strengen Anreizkompatibilität139

4. Analyse für den Fall der Risikoneutralität des Entscheidungsträgers139

5. Analyse für den Fall der Risikoaversion des Entscheidungsträgers140

6. Die Bestimmung streng anreizkompatibler Belohnungsfunktionen140

7. Die Gestalt streng anreizkompatibler Belohnungsfunktionen.....145

8. Streng anreizkompatible Belohnungsfunktionen bei speziellen Risikonutzenfunktionen147

9.1. Lineare Nutzenfunktion und lineare Belohnungsfunktionen (des Typs BF1)147

9.2. Einfach gekrümmte Nutzenfunktion und Belohnungsfunktionen des Typs BF2147

9.3. Zweiwertige Nutzenfunktion der Instanz und Belohnungsfunktionen des Typs BF3151

| | |
|---|----|
| 7. Zur Approximation streng anreizkompatibler konvexer Belohnungsfunktionen | 15 |
| 8. Eine andere Darstellung der Kompatibilitätsbedingung | 15 |
| 9. Zur Problematik der Ermittlung einer optimalen streng anreizkompatiblen Belohnungsfunktion | 15 |
| 10. Analyse "schwach" anreizkompatibler Belohnungsfunktionen..... | 15 |
| 10.1. Ermittlung schwach anreizkompatibler Belohnungsfunktionen | 15 |
| 10.2. Die Gestalt schwach anreizkompatibler Belohnungsfunktionen | 15 |
| 10.2.1. Die Abhängigkeit der Belohnungsfunktion vom Parameter γ (bei gegebenem $\delta=0$) | 15 |
| 10.2.2. Die Abhängigkeit der Belohnungsfunktion vom Parameter δ (bei gegebenem $\gamma > 0$) | 15 |
| 10.3. Die Ermittlung einer optimalen schwach anreizkompatiblen Belohnungsfunktion | 15 |
| 10.3.1. Zur Charakteristik der Indifferenzkurven des Entscheidungsträgers | 15 |
| 10.3.2. Die Reaktion des Entscheidungsträgers auf alternative (γ, δ) -Konstellationen | 15 |
| 10.3.3. Bestimmung der (γ, δ) -Konstellation, die bei minimalem Erwartungswert der Belohnung zu einem Aktivitätsniveau $I=I^*$ führt..... | 16 |
| 10.3.4. Die Abhängigkeit der Parameter γ und δ von dem zu induzierenden Aktivitätsniveau | 16 |
| 10.3.5. Die einem Aktivitätsniveau entsprechende Belohnungsfunktion | 16 |
| 10.3.6. Ermittlung und Gestalt des Optimums..... | 16 |
| 11. Das Dilemma der Ermittlung einer optimalen Belohnungsfunktion und die Bedeutung anreizkompatibler Belohnungsfunktionen..... | 16 |
| 12. Zusammenfassung einiger Ergebnisse..... | 16 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| Literaturverzeichnis | 16 |
|-----------------------------------|-----------|